

Τεχνικό Σχέδιο (1^ο εξάμηνο)

Διδακτική Ενότητα 1^η: Γενικοί Κανονισμοί & Γραμμογραφία



Δομή Μαθήματος

- Ορισμός και Είδη Τεχνικού Σχεδίου
- Βασικοί Κανονισμοί Σχεδίασης
 - Φύλλο Σχεδίασης
 - Περίγραμμα
 - Υπόμνημα
 - Γραμμές
 - Γράμματα & αριθμοί
 - Κλίμακες
- Όργανα σχεδίασης
- Σκαρίφημα

Τεχνικό Σχέδιο

- Αποτελεί συνδυαστικό κρίκο μεταξύ μελετητή και κατασκευαστή
- Δίνει πληροφορίες σχετικές με:
 - Μορφή & Διαστάσεις
 - Κατεργασίες & Ποιότητα επιφάνειας
 - Τρόπο λειτουργίας
 - Τρόπο σύνθεσης / συναρμολόγησης
- Είδη Τεχνικού Σχεδίου
 - Ηλεκτρονικό
 - Ηλεκτρολογικό
 - Τοπογραφικό
 - Αρχιτεκτονικό
 - Οικοδομικό
 - Βιομηχανικών αυτοματισμών
 - Μηχανολογικό

Ηλεκτρολογικό Σχέδιο

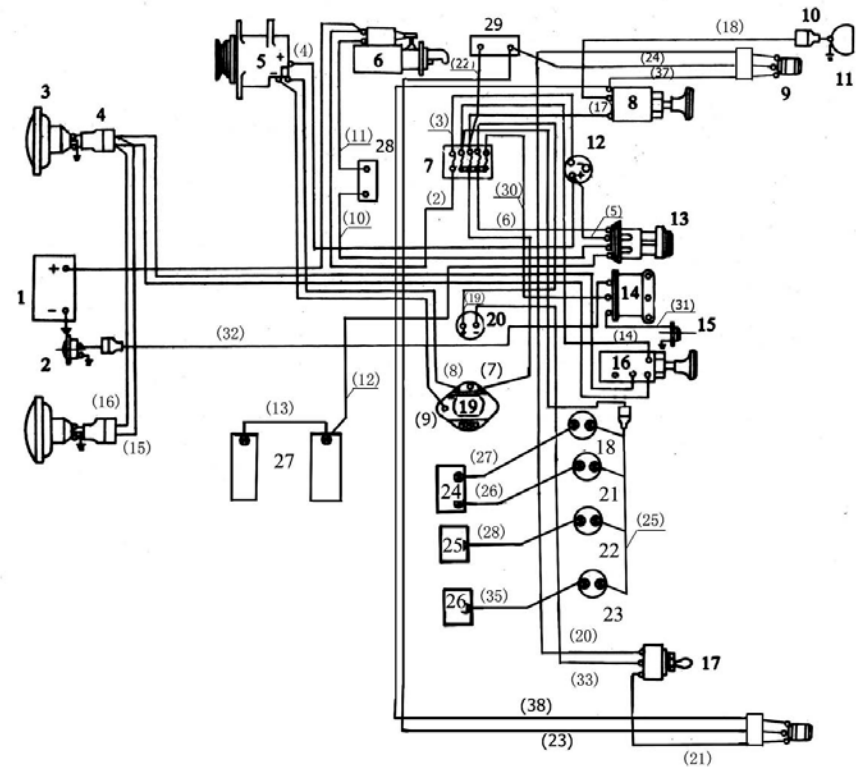
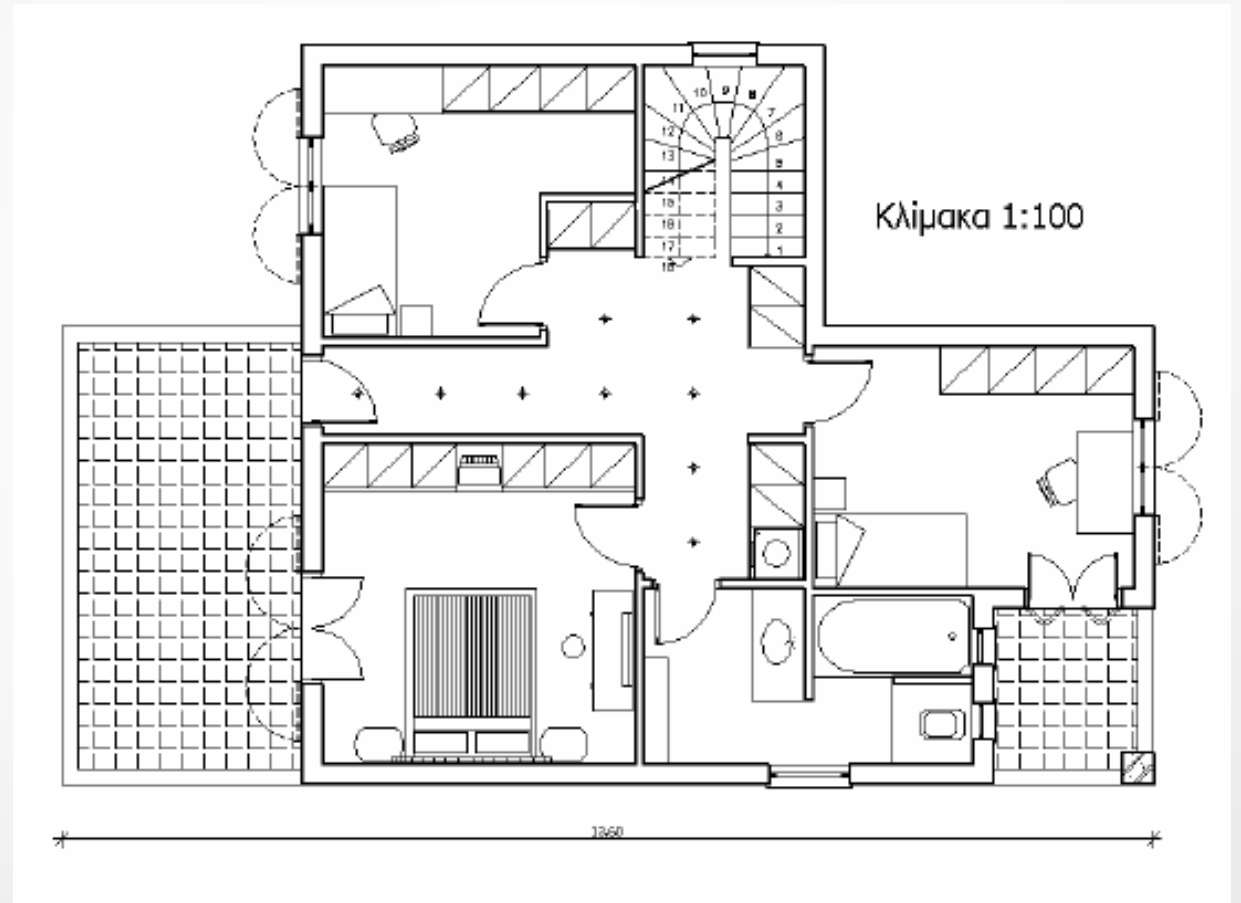


Fig. 6 - 1 Wiring diagram of the electrical system

1. Battery 6 - Q(A) - 60 2. Electric horn DL38 - 12 3. Front head lamp 4. Double plug socket 5. Silicon rectifying alternator 6. Starter 7. Fuse box BX 505 8. One - position switch 9. Turning signal light 10. One plug socket 11. Rear work light 12. Ammeter 307A 13. Starting switch JK424/JK290 14. Horn relay 15. Horn button 16. Two - position switch 17. Direction indicating light switch 18. Oil pressure gauge 19. Regulator 20. Thermal flasher 21. Counting timer 22. Water temperature gauge 23. Fuel gauge 24. Oil pressure plug 25. Water temperature gauge 26. Fuel Plug 27. Preheater 28. Switch 29. Brake switch

Οικοδομικό Σχέδιο



Μηχανολογικό Σχέδιο

Μηχανολογικό σχέδιο ονομάζεται κάθε γραφική απεικόνιση, η οποία παρουσιάζει

- την εξωτερική μορφή &
- τις εσωτερικές λεπτομέρειες

ενός μηχανολογικού εξαρτήματος ή

μιας μηχανολογικής κατασκευής - συναρμολογήματος

και ακολουθεί συγκεκριμένους κανόνες (πρότυπα).

Το μηχανολογικό σχέδιο ασχολείται με τη σχεδιαστική απεικόνιση σε κάθετη προβολή στη σχεδιαστική επιφάνεια, μηχανολογικών εξαρτημάτων και συναρμολογημένων συνόλων υπό κλίμακα

Κατηγορίες Μηχανολογικού Σχεδίου

Σκαρίφημα: Ταχεία παράσταση αντικειμένου με ελεύθερο χέρι

Κατασκευαστικό Σχέδιο: Πλήρης παράσταση αντικειμένου με όλα τα στοιχεία κατασκευής του

- Σχέδια Λεπτομερειών: Παράσταση ενός εξαρτήματος με όλα τα κατασκευαστικά του στοιχεία
- Σχέδια Γενικής Διάταξης / Σχέδια Μηχανολογικών συγκροτημάτων / Συνοπτικά σχέδια: Παράσταση ενός συναρμολογήματος
- **Γενικά Σχέδια Εγκαταστάσεων**
- **Σχέδια προσφορών**
- **Σχηματικές παραστάσεις**

Χρησιμότητα Μηχανολογικού Σχεδίου

Το Μηχανολογικό Σχέδιο χρησιμοποιείται ως οδηγός για:

- τη μελέτη
- την κατασκευή και
- τον ποιοτικό έλεγχο
- μηχανολογικών εξαρτημάτων & συναρμολογημένων συνόλων.

Παγκόσμια Γλώσσα (μπορεί να διαβαστεί από κάθε εκπαιδευμένο άτομο) δεδομένου ότι ακολουθούνται διεθνή πρότυπα (standards).

Πρότυπα Μηχανολογικού Σχεδίου (1/4)

Συνήθη πρότυπα

- ISO (International Organization for Standardization).
- DIN

Αφορούν σε:

- Χρήση γραμμών (είδος & πάχος)
- Αποτύπωση όψεων & τομών
- Τοποθέτηση διαστάσεων
- Αποτύπωση κατασκευαστικών προδιαγραφών (ανοχές, ποιότητα επιφάνειας κ.ά.)
- Αποτύπωση τυποποιημένων εξαρτημάτων – στοιχείων μηχανών (κοχλίες, οδοντωτοί τροχοί κ.ά.)

Πρότυπα Μηχανολογικού Σχεδίου (2/4)

- **Απαιτήσεις Μηχανολογικού Σχεδίου**
- Συγκεκριμένη κλίμακα
- Χρήση γραμμών ορθού είδους και πάχους
- Ορισμός διαστάσεων για όλα τα βασικά μέρη του και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του
- Ορθές αποστάσεις από καθορισμένα σημεία
- Μετρήσεις, απαραίτητα σύμβολα και άλλες σημειώσεις καταγεγραμμένα με ευανάγνωστο τρόπο
- Παροχή κάθε πληροφορία που απαιτείται σχετικά με τις μεθόδους παραγωγής

Πρότυπα Μηχανολογικού Σχεδίου (3/4)

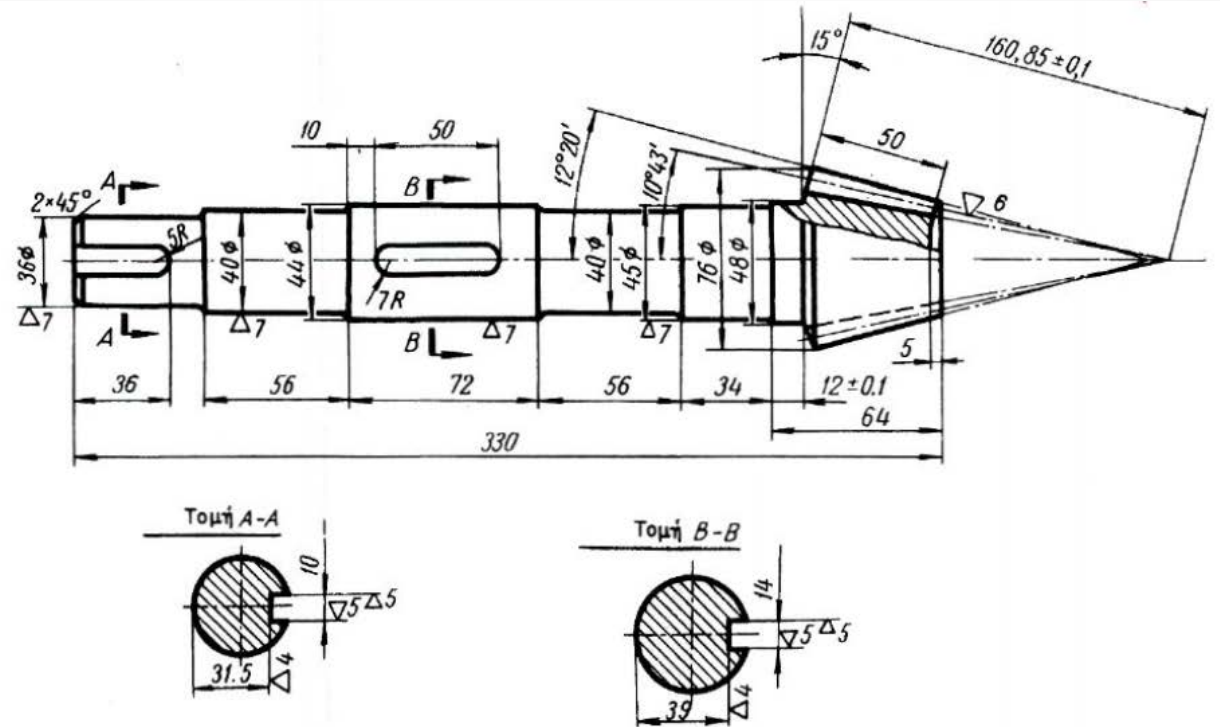
Πρότυπο	Πεδίο χρήσης
ISO 5457:1999	Διαστάσεις φύλλων σχεδίασης
DIN 824:1981	Δίπλωμα σχεδίων
ISO 5455:1979	Κλίμακες σχεδίων
ISO 7200:2004 DIN 6771-1:1987	Υπόμνημα σχεδίων
DIN 6771-2:1987	Καταστάσεις τεμαχίων

Πρότυπα Μηχανολογικού Σχεδίου (4/4)

Κανονισμός	Πεδίο χρήσης
ISO 128-22:1999 ISO 128-24:1999 ISO 128-40:2001 ISO 128-50:2001	Είδη και πάχη γραμμών
ISO 3098-0:1997 ISO 3098-2:2000 ISO 3098-3:2000 ISO 3098-4:2000 ISO 3098-5:1997	Τυποποιημένες μορφές γραμμάτων και αριθμών

Μηχανολογικό Σχέδιο

Άτρακτος με διαμορφώσεις,
σφηνάυλακες & κωνικό οδοντωτό τροχό



Φύλλα σχεδίασης (1/2)

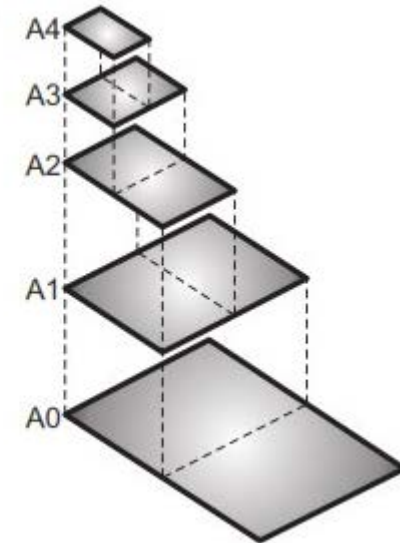
$$A4 = 297\text{mm} \times 210\text{mm} = 0.0625\text{m}^2$$

$$A3 = 420\text{mm} \times 297\text{mm} = 0.125\text{m}^2$$

$$A2 = 594\text{mm} \times 420\text{mm} = 0.25\text{m}^2$$

$$A1 = 841\text{mm} \times 594\text{mm} = 0.5\text{m}^2$$

$$A0 = 1189\text{mm} \times 841\text{mm} = 1.0\text{m}^2$$



Φύλλα Σχεδίασης (2/2)

ISO 5457:1999

Τυποποιημένες διαστάσεις

Μεγέθη γεωμετρικά όμοια

$X/Y = \sqrt{2}$ & Μήκος (i) = Πλάτος ($i+1$)

Χωρίζονται σε σειρές (A, B, C)

Η επιφάνεια καθορίζεται από τον αριθμό που ακολουθεί το γράμμα (0 – 4)

Μεγαλύτερος αριθμός -> Μικρότερη επιφάνεια

$A0 = 1 \text{ m}^2$ / $A1 = 0.5 \text{ m}^2$

Σε κάθε φύλλο σχεδίασης σχεδιάζεται:

Περίγραμμα: Καθορίζει όρια διαθέσιμου χώρου σχεδίασης

Υπόμνημα: Περιέχει πληροφορίες σχετικές με το σχέδιο

Περίγραμμα

- Πλαίσιο σε απόσταση ανάλογη με το μέγεθος του χαρτιού.
- A0 - A3 = 10 mm
- A4 - A6 = 5 mm

	Διαστάσεις φύλλου σχεδίασης		Διαστάσεις χώρου σχεδίασης	
	X	Y	X	Y
A0	841	1189	821	1159
A1	594	841	574	811
A2	420	594	400	564
A3	297	420	277	390
A4	210	297	180	277

Υπόμνημα (1/3)

ISO 7200:1984

Ταυτότητα σχεδίου

Πίνακας με πληροφορίες

Σχεδιάζεται συνήθως στο κάτω & δεξί μέρος του σχεδίου και κατά το δίπλωμα παραμένει εμφανές

Τυποποιημένη μορφή

Υπόμνημα (2/3)

Βασικά Στοιχεία

- Τίτλος σχεδίου
- Ιδιοκτήτης σχεδίου
- Κλίμακα σχεδίασης
- Ονόματα εμπλεκόμενων στην ολοκλήρωση του σχεδίου (μελετητής, σχεδιαστής, ελεγκτής κ.λ.π.).

Επιπλέον Πληροφορίες

- Κατασκευαστικές προδιαγραφές
- Ποιότητα
- Τρόπος Κατεργασίας
- Υλικά
- Στοιχεία τυποποίησης κ.ά
- Αριθμοί που βοηθούν σε:
- Ταξινόμηση
- Ανεύρεση εξαρτημάτων στους χώρους αποθήκευσης
- Διασύνδεση συγκεκριμένου σχέδιο με άλλα (κατασκευαστικά ή λεπτομερειών)
- Πίνακα εξαρτημάτων

Υπόμνημα (3/3)

	ΟΝΟΜΑ	ΤΜΗΜΑ	ΑΡ. ΣΧ.
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	Τίτλος σχεδίου	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΗΜΕΡΟΜ.

ΥΛΙΚΟ	ΣΧΕΔ.	Όνομ/μο	Υπογραφή	Ημερομηνία	ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΣ/ΣΙΟΥ
	ΜΕΛΕΤ.				
	ΘΕΩΡ.				
ΚΛΙΜΑΚΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ			ΑΡ. ΣΧΕΔ.	

6						
5						
4						
3						
2						
1						
ΑΡΘΡ. ΤΕΜΑΧ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΛΗΘ. ΤΕΜΑΧ.	ΥΛΙΚ.	ΒΑΡΗ	ΑΡΙΘ. ΠΡΟΤΥΠ.	ΑΡΙΘΜ. ΑΠΟΘ.ΠΡ.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ						
ΣΧΕΔ.						
ΘΕΩΡ.						
ΜΕΛΕΤ.						
ΚΛΙΜΑΚΑ	ΤΙΤΛΟΣ	ΑΡΙΘ. ΣΧΕΔΙΟΥ				










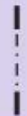
4					
3					
2					
1					
αυξ. αρ.	Όνομασία		τεμ.	υλικό	παρατηρ.
εκδ.	ημερ.	μονογ.	ΤΡΟΧΑΛΙΑ		ΚΛΙΜΑΚΑ
I					1:2
II					
III			ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ		B 12
IV					

Γραμμές (1/3)

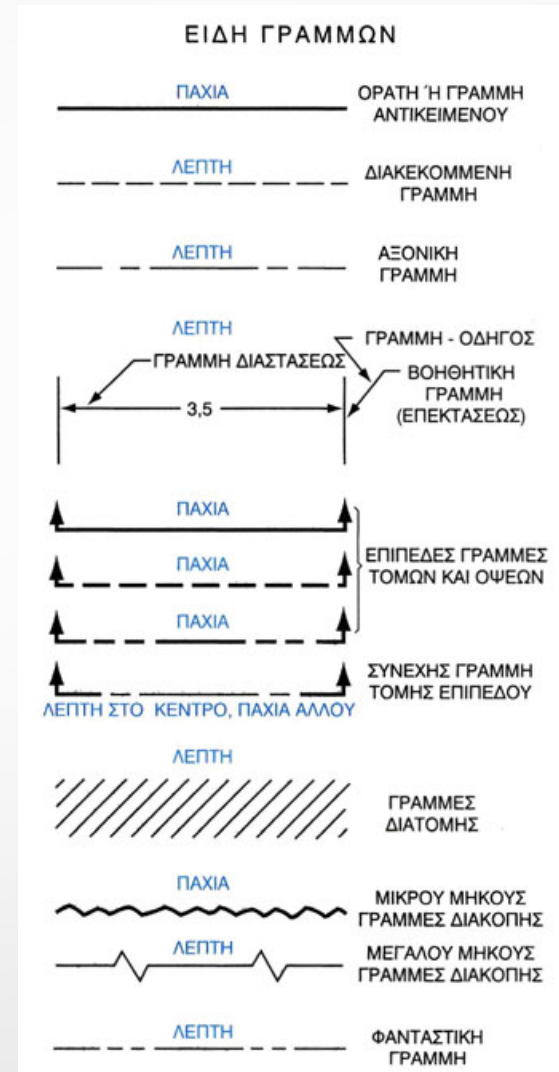
ISO 128:1999 & ISO 128:2001

10 είδη & πάχη γραμμών

Λόγος πάχους έντονη προς λεπτή = 1/2

Συνεχείς				Διακοπτόμενες					
Παχιές	Λεπτές			Παχιές		Λεπτές			Παχιές & Λεπτές
		Ελευθέρας χειρός	Γραμμή ZigZag	Διακοπτόμενη	Αξονική	Διακοπτόμενη	Αξονική	Αξονική διπλής τελείας	
									
A	B	C	D	E	J	F	G	K	H

Γραμμές (2/3)



Γραμμές (3/3)

Ομάδα γραμμών	Πάχη γραμμών [mm]	
	Αντιστοιχία γραμμών	
	a - b - c	e - f - g - h
0,25	0,25	0,13
0,35	0,35	0,18
0,5 *	0,5	0,25
0,7 *	0,7	0,35
1	1	0,5
1,4	1,4	0,7
2	2	1

* προτιμώμενα πάχη

Χρήση γραμμών (1/5)

Γραμμή		Εφαρμογή	Τυποποίηση ISO
No	Περιγραφή		
01.1	Λεπτή συνεχής γραμμή	Φανταστικές (οπτικές) γραμμές τομών	-
		Γραμμές διάστασης	129
		Βοθητικές γραμμές διάστασης	129
		Ενδεικτικές γραμμές και γραμμές αναφοράς	128-22
		Διαγράμμιση (hatching)	128-50
		Γραμμές ένδειξης διατομής	128-40
		Γραμμές ένδειξης κέντρων μικρών κύκλων	-
		Γραμμή ένδειξης σπειρώματος	6410-1
		Αρχή και τέλος γραμμών διάστασης	129
		Διαγώνιες γραμμές ένδειξης επίπεδης επιφάνειας	-
		Γραμμές ένδειξης κάμψης	-
		Κύκλος ένδειξης λεπτομερειών	-
		Ενδεικτική γραμμή για επαναλαμβανόμενες λεπτομέρειες	-
		Διευκρινιστικές γραμμές	3040
		Γραμμή ελευθέρως χειρός	-
		Γραμμή zigzag	-

Χρήση γραμμών (2/5)

Γραμμή		Εφαρμογή	Τυποποίηση ISO
No	Περιγραφή		
01.2	Παχειά συνεχής γραμμή 	Ορατές ακμές	128-30
		Ενδεικτικές γραμμές τομής	6410-1
		Κορυφές σπειρώματος	6410-1
		Τέλος σπειρώματος	128-40
02.1	Διακεκομμένη γραμμή 	Μη ορατές ακμές	128-30
		Μη ορατά περιγράμματα	128-30
02.2	Διακεκομμένη παχειά 	Ένδειξη επιφανειών που επιτρέπονται επιφανειακές κατεργασίες	-
04-1	Αξονική γραμμή 	Γραμμές κέντρων	-
		Άξονες συμμετρίας	-
		Κύκλος κύλισης οδοντώσεων	2203
		Κύκλος κέντρων οπών	-
04-2	Παχειά αξονική γραμμή 	Ένδειξη ορίων επιφανειακών κατεργασιών ή μετρήσεων	-
		Γραμμές θέσεων επιπέδων τομής	128-40
05-1	Λεπτή διπλή αξονική γραμμή 	Περιγράμματα από γειτονικά αντικείμενα	-
		Οριακές θέσεις κινούμενων αντικειμένων	-
		Αρχικά περιγράμματα πριν την παραμόρφωση	-
		Αντικείμενα μπροστά από επίπεδα τομής	-

Χρήση γραμμών (3/5)

Συνεχείς γραμμές

- **Έντονες:** περιγράμματα όψεων και τομών αντικειμένων
- **Μέσου πάχους:** βοηθητικές γραμμές, γράμματα, αριθμοί
- **Λεπτές:** γραμμές διαστάσεων, διαγραμμίσεων

Αξονικές γραμμές

- **Έντονες:** καταδεικνύουν επίπεδο τομής.
- **Λεπτές:** καταδεικνύουν άξονες συμμετρίας

Χρήση γραμμών (4/5)

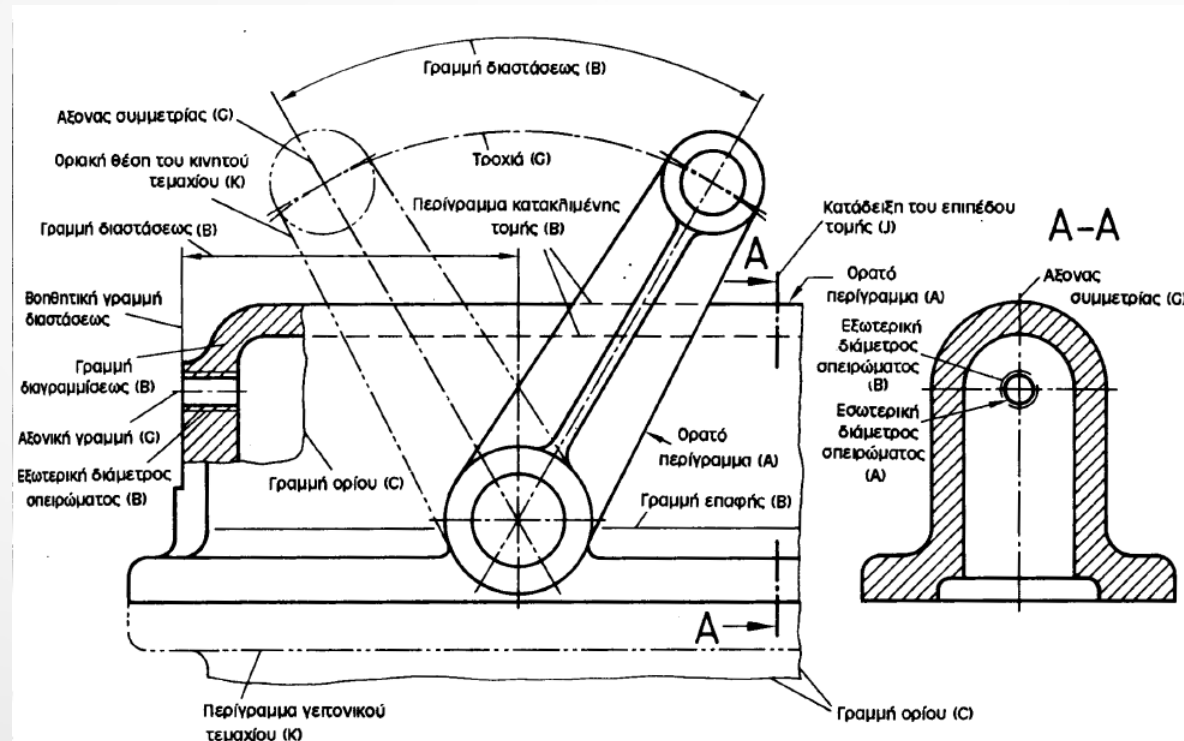
Διακεκομμένες γραμμές

- **Λεπτές:** σχεδίαση γραμμών που δε φαίνονται στις όψεις των αντικειμένων (μη ορατές ακμές)
- *Όταν σχεδιάζονται μη ορατές ακμές με διακεκομμένες γραμμές πρέπει να είναι βέβαιο ότι μ' αυτές το σχέδιο γίνεται σαφέστερο.*
- *Οι διακεκομμένες γραμμές αποφεύγονται εάν προκαλούν σύγχυση.*

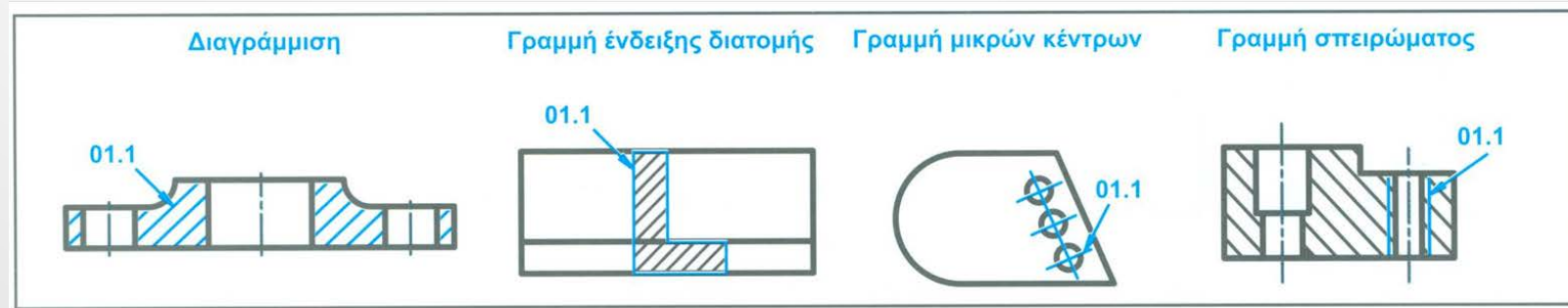
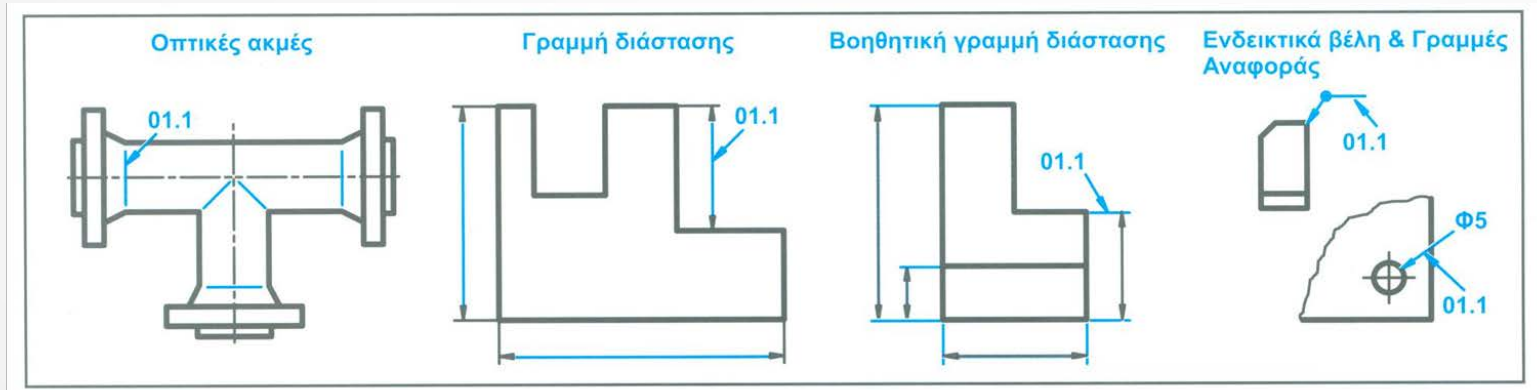
Με ελεύθερο χέρι

- **Μέσου πάχους:** δηλώνουν διακοπή στη σχεδίαση ή παριστούν ακανόνιστη μορφή υλικού, π.χ. μετάλλου, πέτρας, ξύλου κ.ά.

Χρήση γραμμών (5/5)



Λεπτή συνεχής γραμμή (1/2)

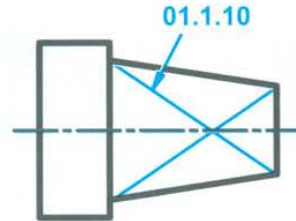


Λεπτή συνεχής γραμμή(2/2)

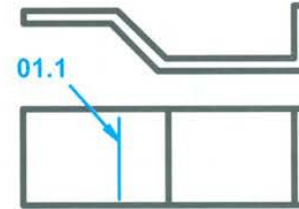
Αρχή & τέλος γραμμών
διαστάσεων



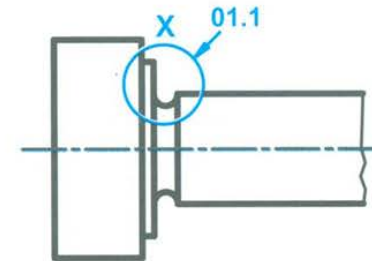
Ένδειξη επίπεδης επιφάνειας



Γραμμή ένδειξης κάμψης



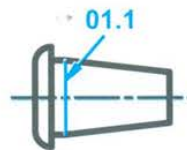
Γραμμή περιοχής λεπτομέρειας



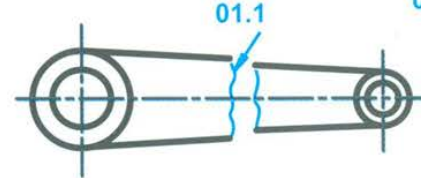
Επαναλαμβανόμενες λεπτομέρειες



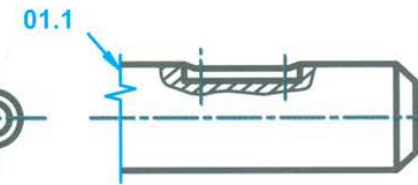
Διευκρινιστικές γραμμές



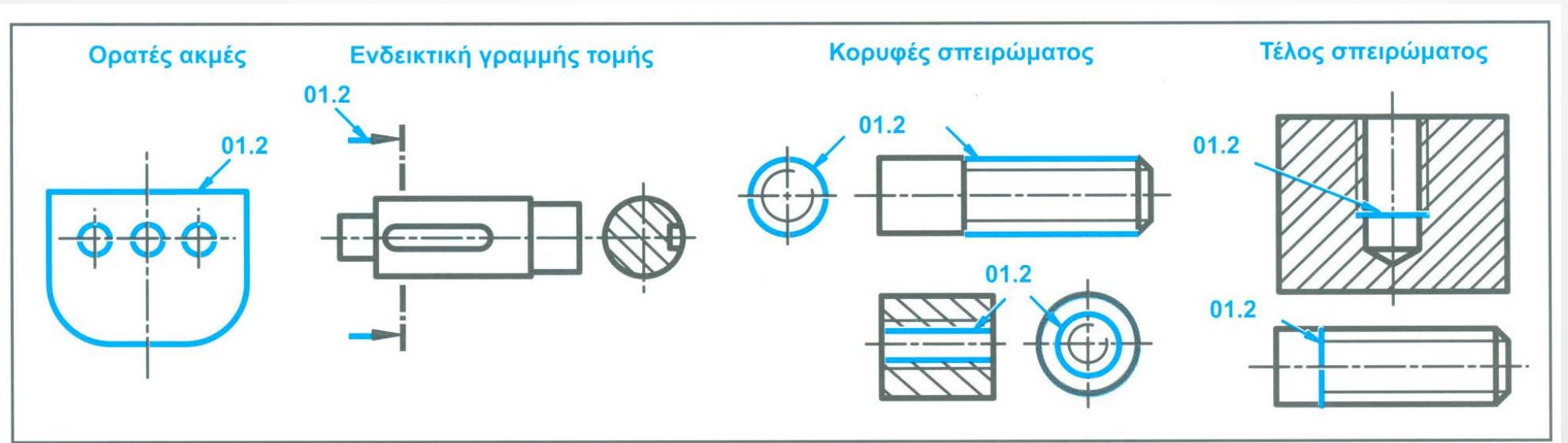
Γραμμή ελευθέρας χειρός



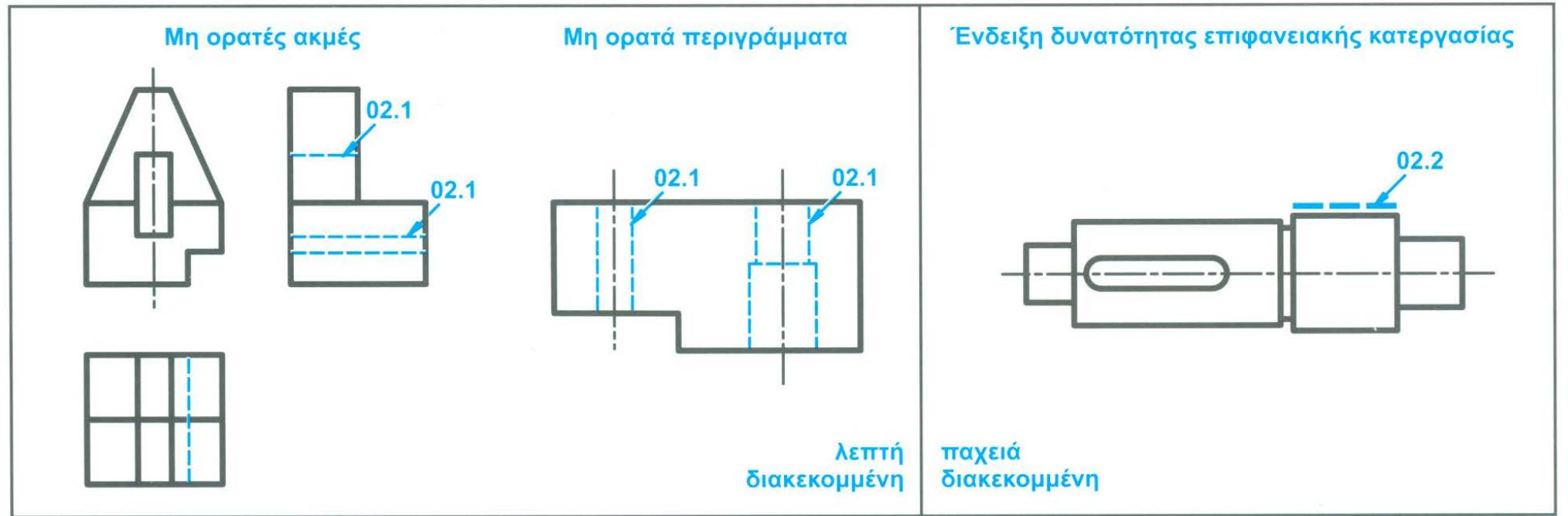
Γραμμή zigzag



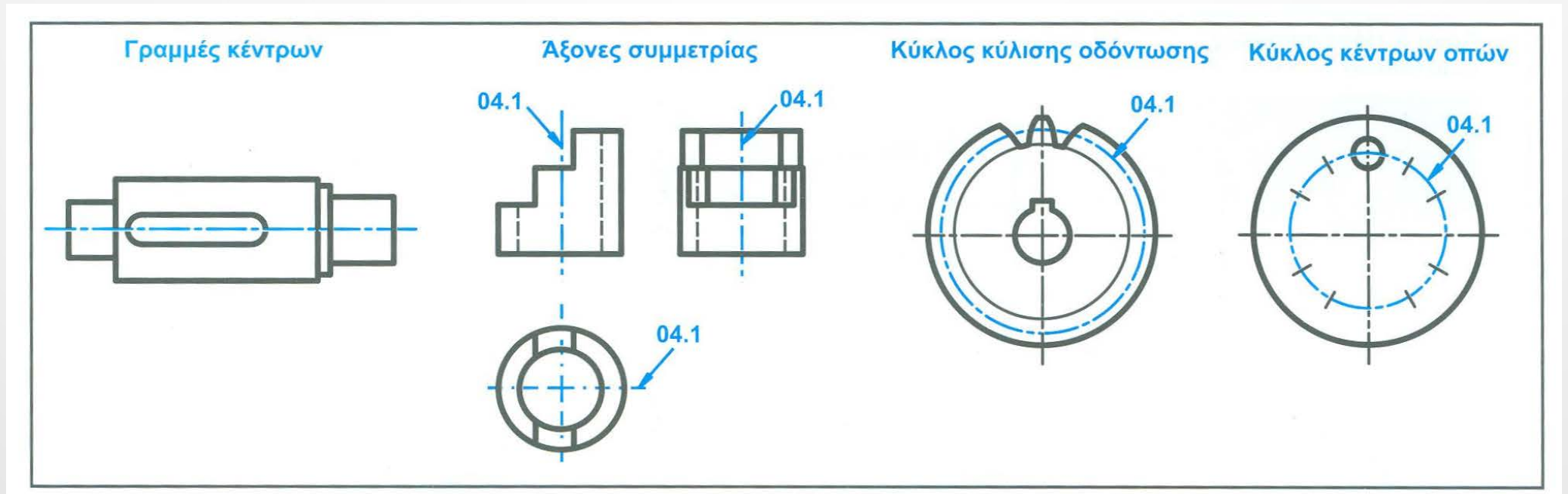
Έντονη συνεχής γραμμή



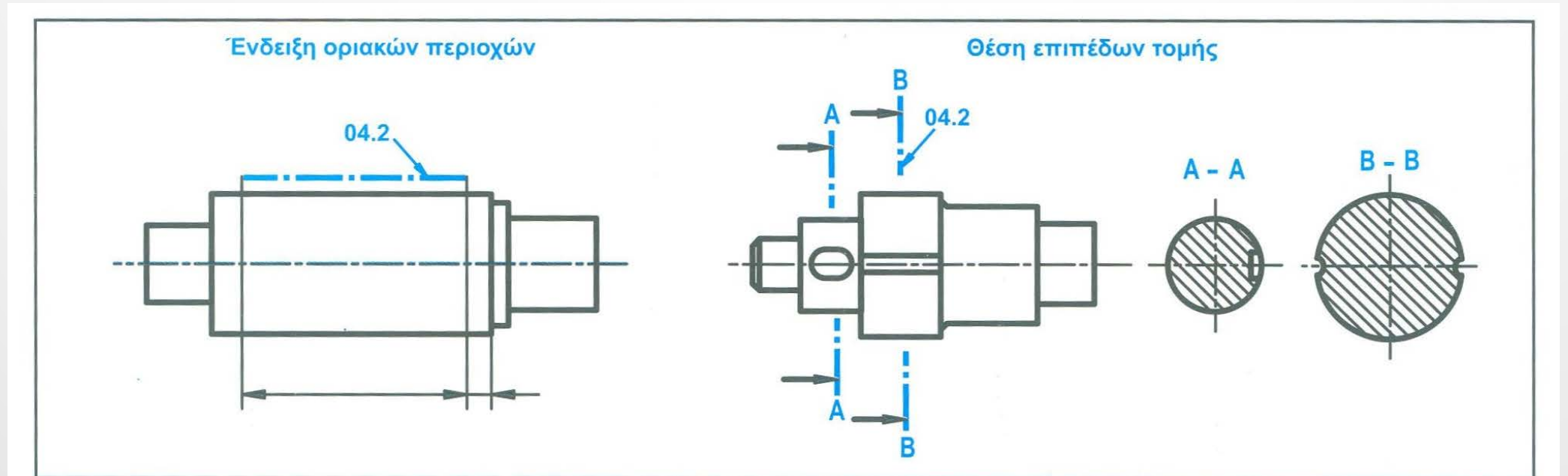
Διακεκομμένη γραμμή



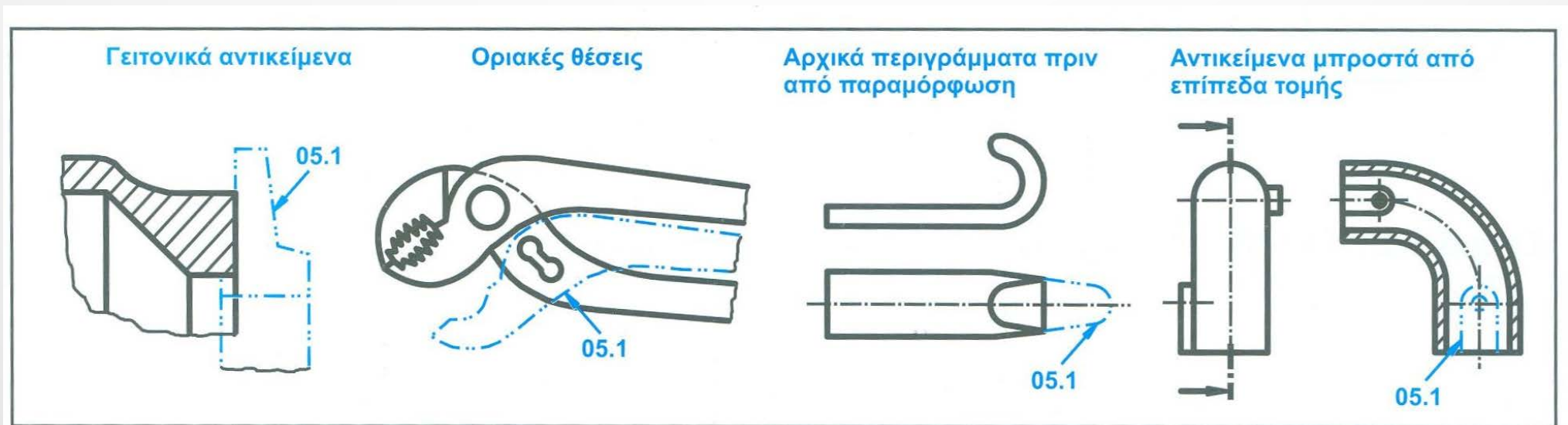
Λεπτή αξονική γραμμή



Έντονη αξονική γραμμή



Διπλή αξονική γραμμή



Γράμματα & Αριθμοί (1/2)

Γράμματα, Αριθμοί & Σύμβολα πρέπει να είναι

- Έντονα
- Καθαρά
- Ορθά

Ευανάγνωστα

Τέτοιου μεγέθους, ώστε να διαβάζονται ακόμη και αν το σχέδιο είναι μικρό

Τυπικό ύψος: 3 mm

Ύψος γραμμάτων επικεφαλίδων: 5 - 6 mm

Μέγιστο ύψος: 13 mm

Γράμματα & Αριθμοί (2/2)



Κλίμακα Σχεδίασης (1/4)

- Κλίμακα είναι ο λόγος των διαστάσεων του σχεδίου του αντικειμένου προς τα πραγματικές διαστάσεις

$$\text{ΚΛΙΜΑΚΑ} = \frac{\text{Σχεδιαστικό μήκος}}{\text{Πραγματικό μήκος}}$$

- Κατά τη σχεδίαση των εξαρτημάτων μιας μηχανής είναι επιθυμητό να αναπαρίστανται οι πραγματικές διαστάσεις τους (1:1)
- Η κλίμακα 1:1 ονομάζεται “φυσική σχεδίαση”

Κλίμακα Σχεδίασης (2/4)

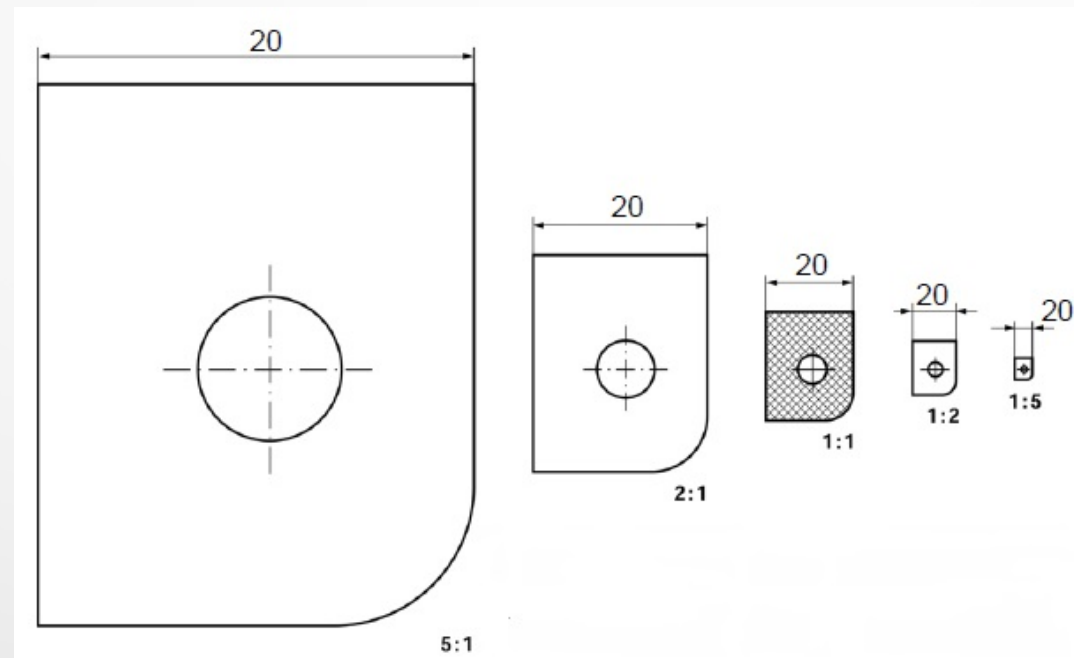
Χρήση φυσικής κλίμακας αδύνατη για αντικείμενα που

- πολύ μεγαλύτερα από το χαρτί σχεδίασης ή
- τόσο μικρά ώστε να απαιτείται η μεγέθυνσή τους στο σχέδιο

Κλίμακα Σχεδίασης (4/4)

Κατηγορία	Προτεινόμενες κλίμακες		
Μεγέθυνση	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Φυσική κλίμακα			1:1
Σμίκρυνση	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:10000

Κλίμακα Σχεδίασης (3/3)



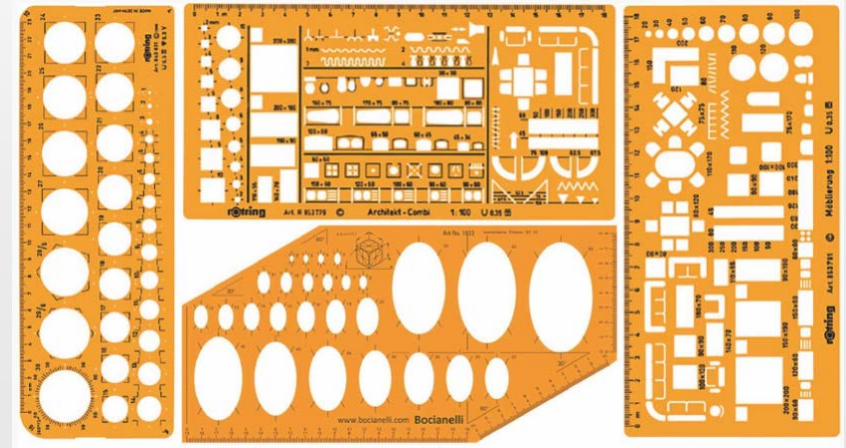
Όργανα Σχεδίασης (1/3)

- Πινακίδα
- Σχεδιαστήριο
- Ταυ
- Παραλληλογράφος



Όργανα Σχεδίασης (2/3)

- Τρίγωνα (Συνήθως 2 ορθογώνια και 1 ισοσκελές)
- Μοιρογνωμόνιο
- Διαβήτης
- Κλιμακόμετρο
- Στένσιλ
- Καμπυλόγραμμα



Όργανα Σχεδίασης (3/3)

- Μολύβια σχεδίασης ή ραπιτογράφος
- Γόμμα
- Ξύστρα

Μολύβια

Παραδοσιακά ή Μηχανικά

Κατατάσσονται ανάλογα με

- Πάχος
- Σκληρότητα

Μικρά πάχη -> Υψηλή σκληρότητα



Ραπιδογράφοι

